

(54) DEMULTIPLEXING CIRCUIT

(11) 62-90042 (A) (43) 24.4.1987 (19) JP

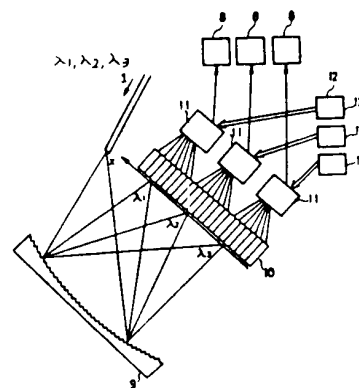
(21) Appl. No. 60-229688 (22) 15.10.1985

(71) NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT> (72) KOICHI SANO(2)

(51) Int. Cl. H04B9/00, G02B6/28, G02F2/00

PURPOSE: To keep demultiplexing wavelength characteristics in the optimum state by providing a photodetector array comprising plural photodetectors at a position where each demultiplexing wavelength optical signal of a wavelength scattering element is focused and weighting each output of the plural photodetectors according to a control signal.

CONSTITUTION: Light inputted from an optical fiber line 1 to a demultiplexer is reflected and collected at an angle different from each wavelength by a concaved diffraction grating 9 and focused at each position in the X axis direction on the photodetector array 10 depending on each wavelength. The photodetector array 10 is placed on the position of the X axis, and a weighting circuit 11 applies weighting to each output of each photodetector in the array 10. When the light source wavelength and the center wavelength of the pass band of the demultiplexing wavelength characteristic are dissident, an electric output level of the weighting circuit 11 is lowered. In this case, the output of each photodetector and a preset reference value are subtracted to form a control signal, and a weighting control circuit 12 changes the weighting of each photodetector output.



8: receiver

359-130

⑩ 日本国特許庁 (J P)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭62-90042

⑬ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和62年(1987)4月24日

H 04 B 9/00
G 02 B 6/28
G 02 F 2/00

E-6538-5K
B-8106-2H
7348-2H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 光分波回路

⑯ 特 願 昭60-229688

⑰ 出 願 昭60(1985)10月15日

⑱ 発 明 者 佐 野 浩 一

武蔵野市緑町3丁目9番11号 日本電信電話株式会社通信網第一研究所内

⑲ 発 明 者 木 下 岳 司

武蔵野市緑町3丁目9番11号 日本電信電話株式会社通信網第一研究所内

⑳ 発 明 者 山 下 一 郎

武蔵野市緑町3丁目9番11号 日本電信電話株式会社通信網第一研究所内

㉑ 出 願 人 日本電信電話株式会社

東京都千代田区内幸町1丁目1番6号

㉒ 代 理 人 弁理士 井出 直孝

明 細 書

特許請求の範囲第(1)項に記載の光分波回路。

1. 発明の名称

光分波回路

2. 特許請求の範囲

(1) 入射された波長多重光信号を分波し、所定の分波波長特性の光信号を得る波長分散性素子を備えた光分波回路において、

上記波長分散素子の各分波波長光信号が焦点を結ぶ位置に設けられた複数の受光素子からなる受光素子アレイと、

この複数の受光素子の各出力を制御信号にしたがって重みづけする重みづけ回路と、

上記制御信号を発生する制御手段と

を含むことを特徴とする光分波回路。

(2) 制御手段が受光素子アレイ内の少なくとも一つの受光素子の出力とこの受光素子にあらかじめ設定された基準値との差をとりこの受光素子出力に対する重みづけの制御信号とする構成である特

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、光通信における光波長多重信号を分波波長特性を有する光信号に分波する光分波回路に関する。

(従来の技術)

従来、光波長多重信号を分波する主な方法としては、干渉膜フィルタを用いる方法と回折格子を用いる方法とがある。これらはすべて基本的に光ファイバよりの波長多重光信号を干渉膜フィルタや回折格子により各波長に分波し、適当なコア径の光ファイバで受け、この出力を受光素子にもれなく入射させるという構成をとっている。干渉膜フィルタタイプを第4図に、回折格子を使用したタイプを第5図に、またそれらの分波波長特性を第6図に示す。

第4図の干渉膜フィルタを用いたタイプは次のように動作する。光ファイバ線路1より光分波器

に入射された波長 λ_1 、 λ_2 、 λ_3 の多重光信号は、集束形ロッドレンズ2により平行ビームに変換された後、ガラスプリズム3を通過してガラスブロック4に入射され、ガラスブロック4の端面に達する。このガラスブロック4の端面には λ_1 およびその近辺の波長の光を通過させ、それ以外の波長の光は反射させる性質をもつ干渉膜フィルタ5が張りつけられている。波長 λ_1 の光は干渉膜フィルタ5を通過し、ガラスプリズム3、集束形ロッドレンズ2により出力用光ファイバ6に入射され、さらに受光素子7に入力され電気信号となりレシーバ8に送られる。一方最初の干渉膜フィルタ5で反射された波長 λ_2 、 λ_3 の光は、同様にして分波され電気信号に変換されそれぞれ別のレシーバ8に送られる。

第5図に示す出力光の角度が波長により異なる、つまり波長分散特性をもつ回折格子(図は凹面タイプの例)を波長選択素子として用いた形式の光分波器は次のように動作する。光ファイバ線路1より光分波器に入力された波長 λ_1 、 λ_2 、 λ_3

の多重光信号は凹面回折格子9により各波長ごとに異なった角度で出力される。この異なった角度で出力された各波長の光は凹面回折格子9それ自体には集光作用があるため、再び出力用光ファイバ6に入射し、さらに受光素子7に入力され、電気信号となり、レシーバ8に送られる。

(発明が解決しようとする問題点)

ところで、第4図および第5図に示した従来の光分波回路の分波特性(レシーバ8への電気入力)をプロットすると、第6図のようにある固定した波長特性になる。すなわちこれら従来例の光分波回路は、基本的に波長選択素子により波長ごとに分波された光をもれなくそれぞれのポート用の出力用光ファイバ6を通して受光素子7で受けるという構成をとっているため、その分波特性は固定のものとならざるを得ない。分波波長特性を変えるためには、例えば第4図の構成の場合では干渉膜フィルタ5の特性を、また第5図の構成では出力用光ファイバ6の取付位置または凹面回折格子9の特性を変える必要があり、従来の構造では分

(作 用)

本発明は、波長分散素子として例えば凹面回折格子を用い、その各分波波長光信号が焦点を結ぶ位置に、受光素子アレイとして直径数 μm の受光面を有する受光素子を高密度に並べた受光素子アレイを設け、この各受光素子の出力を重みづけ回路で制御信号によりその大きさを覚えてやる。したがって、受光素子アレイ上の受光素子をその位置(分波波長光信号の中心波長)によってグループ分けして上記重みづけ回路を通しこれを一つにまとめて、それぞれのレシーバに出力することにより所定の分波波長光信号が得られる。しかも重みづけ回路の重みづけを変えると、その分波波長特性を形成する各分波波長成分の大きさが変わり、結果として分波波長特性が変わる。かくして本発明によって任意の分波波長特性を得ることが可能となる。

(実施例)

以下、本発明の実施例について図面を参照して説明する。

第1図は、
である。
された皮
波する凹
焦点を結
を有する
べた受光
の各受光
て入力し
れらを一
個の重み
ぞれ制御
ている。

第2図は
回路図で
得調節回
受光素子
は制御回
端子23か
本発明の

節回路の利
受光素子出
②、③のよ
過帯域の中
では波長 λ_1

次に光分波
めの制御方法
の通過帯域の
みづけ回路11
とき各受光素
導通との差を
重みづけの制
けを変更し、
光分波波長特
波波長特性を
る。このとき
は複数チャネ

(発明の効果)

以上説明した
特性が設定可能

波長特性を変えることは不可能という欠点があった。

本発明の目的は、上記の欠点を除去することにより、任意の分波波長特性を得ることのできる光分波回路を提供することにある。

(問題点を解決するための手段)

本発明は、入射された波長多重光信号を分波し、所定の分波波長特性の光信号を得る波長分散素子を備えた光分波回路において、上記波長分散素子の各分波波長光信号が焦点を結ぶ位置に設けられた複数の受光素子からなる受光素子アレイと、この複数の受光素子の各出力を制御信号にしたがって重みづけする重みづけ回路と、上記制御信号を発生する制御手段とを含むことを特徴とする。

また、本発明の光分波回路は、制御手段が受光素子アレイ内の少なくとも一つの受光素子の出力とこの受光素子にあらかじめ設定された基準値との差をとりこの受光素子出力に対する重みづけの制御信号とする構成であることが好ましい。

(2)

長ごと
た角度
それ自
光ファイ
され、電

た従来の
電気入力)
固定した
の光分波
波長ごと
ート用の出
て受ける
特性は固定
特性を変え
合では干涉
構成では出
面回折格子
の構造では分

例えば面回折
が焦点を結ぶ
直径 μm の受光
した受光素子ア
力を重みづけ回
変えてやる。し
光素子をその位
によってグルー
しこれを一つに
し出力すること
られる。しかも重
と、その分波波長
の大きさが変わり、
る。かくして本発
を得ることが可能

て図面を参照して

第1図は本発明の一実施例を示す模式的構成図である。本実施例は、光ファイバ線路1から入力された波長 λ_1 、 λ_2 、 λ_3 の波長三重光信号を分波する四面回折格子9と、その分波波長光信号が焦点を結ぶ位置に設けられた直径数 μm の受光面を有する受光素子を高密度(図では21素子)に並べた受光素子アレイ10と、この受光素子アレイ10の各受光素子の出力を7個ずつのグループに分けて入力し、各受光素子の出力に重みづけを与えそれらを一つにまとめて各レベルハ8に出力する3個の重みづけ回路11と、各重みづけ回路11にそれぞれ制御信号を与える3個の制御回路12を含んでいる。

第2図は第1図の重みづけ回路11の一例を示す回路図である。重みづけ回路11は、7個の可変利得調節回路21からなり、その各入力端子22には各受光素子からの出力が入力され、各入力端子24には制御回路12からの各制御信号が入力され、出力端子23からレベルハ8への出力が出力される。

本発明の特徴は、第1図において、受光素子ア

レイ10、重みづけ回路11および制御回路12を設けたことにある。

次に、本実施例の動作について説明する。光ファイバ線路1より光分波器に入力された光は四面回折格子9により各波長に異なった角度で反射され、集光され受光素子アレイ10上の図に示すx軸方向の各位置に波長毎に焦点を結ぶ。その受光素子前面における分波波長特性を示したのが第3図(a)である。横軸にx(つまり波長 λ に対応する。)をとり、縦軸に光ファイバ線路1よりの出力(入力)と前面入力の結合特性をプロットすると図に示すフラットな特性になる。そこでこのx軸の位置に受光素子アレイ10を置き、受光素子アレイ10内の各受光素子の出力のそれぞれに対して重みづけ回路11により重みづけする。重みづけ回路11をいくつか(図では3個)つけ、その出力をとると各ポートの出力は第3図(b)に示すような重みづけにより決定される分波波長特性をとることができる。ここで第2図に示すように、制御回路12からの制御信号により重みづけ回路11内の可変利得調

節回路の利得をそれぞれ調節することにより、各受光素子出力に重みづけをかけると第3図(b)の①、②、③のように、重みづけ回路11の出力特性の通過帯域の中心波長を変化させることができる(図では波長 λ 、近傍における変化を示す。)

次に光分波波長特性を常に最適な状態に保つための制御方法を示す。光源波長と光分波波長特性の通過帯域の中心波長が一致していない場合は重みづけ回路11の電気出力レベルが低下する。このとき各受光素子の出力とあらかじめ設定された基準値との差をとりその制御信号とすることにより重みづけの制御回路12は各受光素子出力の重みづけを変更し、電気出力レベルが最大になるように光分波波長特性を変化させる。これによって光分波波長特性を最適状態に維持することが可能になる。このとき監視するチャネルは1チャネルまたは複数チャネルについて行う。

(発明の効果)

以上説明したように本発明は、任意の分波波長特性が設定可能なため、次のような効果を有する。

- ① 光源波長の変動しても常に最適にチューニングされた光分波器として動作させることができる。
 - ② 通過帯域がフラットでカットオフが鋭い理想的な光分波特性が得られる。
 - ③ 多重波長の波長特性が変動しても光分波器で補償することなしに対応できる。
 - ④ 重みづけ回路を一つにすることにより、波長選択スイッチとして動作させることができる。
- 従って本発明によれば、汎用性に富み、かつ光部品の精度が緩和され製造容易な光分波回路が得られる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を示す模式的構成図。

第2図は第1図の重みづけ回路の一例を示す回路図。

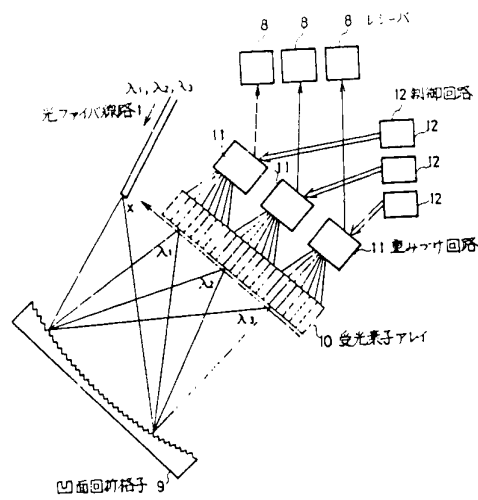
第3図(a)、(b)は第1図の特性図。

第4図、第5図は従来例を示す模式的構成図。

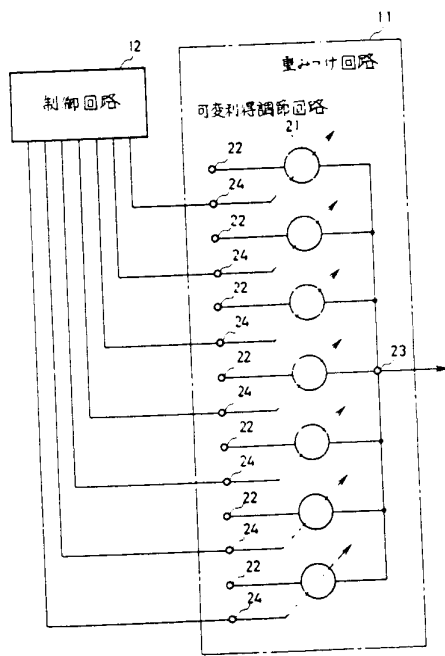
第6図はその特性図。

1…光ファイバ線路、2…集束平行ロッドレンズ、
3…ガラスプリズム、4…ガラスブロック、5…
干渉膜フィルタ、6…出力用光ファイバ、7…受
光素子、8…レーザ、9…凹面回折格子、10…
受光素子アレイ、11…重みづけ回路、12…制御回
路、21…可変利得調節回路、22、24…入力端子、
23…出力端子。

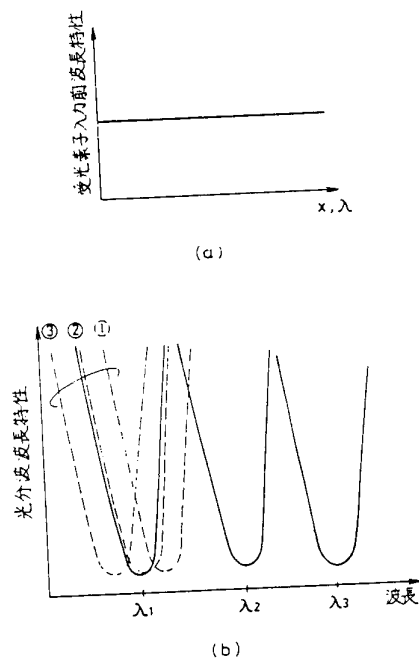
特許出願人 日本電信電話株式会社
代理人 弁理士 井出直幸



実施例
第 1 図



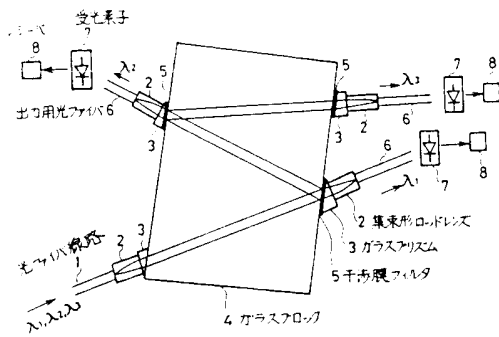
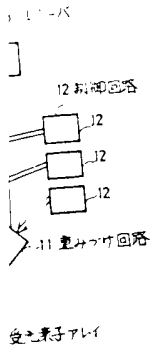
実施例
第 2 図



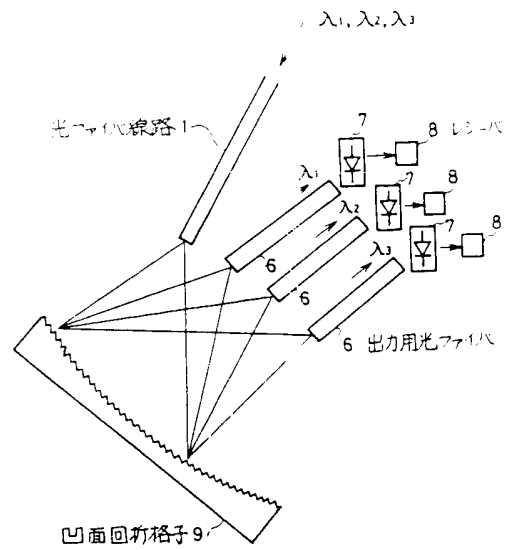
実施例
第 3 図

0042 (4)

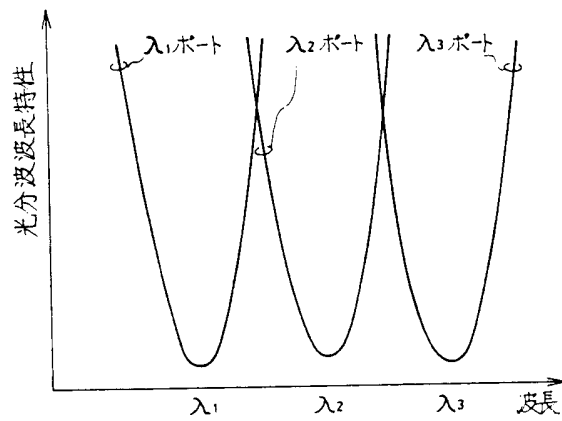
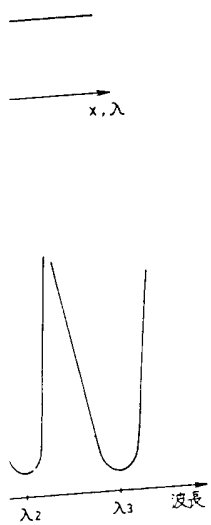
特開昭62-90042 (5)



従来例
第4図



従来例
第5図



従来例
第6図